|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****QUẢNG TRỊ**ĐỀ CHÍNH THỨC | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 9****NĂM HỌC 2020 – 2021**Môn: HÓA HỌCThời gian: 150 phútNgày thi: 16/3/2021 |

**Câu 1: *(4,5 điểm)***

**1.** Nguyên tử của nguyên tố R có tổng số hạt cơ bản (proton, nơtron, electron) là 115 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt. Tìm số hạt p, n, e và cho biết tên của R.

**2.** X là oxit kim loại M, trong đó M chiếm 72,414% về khối lượng. Hãy xác định công thức hóa học của X và hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

 X + A1 $\rightarrow $ A2 + A3 + A4 (1) A2 + A5 $\rightarrow $ A6 + A7 (2)

A2 + M $\rightarrow $ A3 (3) A3 + A5 $\rightarrow $ A8 + A7 (4) A8 + A4 + A9 $\rightarrow $ A (5)

Cho biết tỉ lệ số mol của A2 và A3 ở (1) là 1:1 và khi hơ A7 trên ngon lửa có màu vàng tươi

**3.** Hấp thụ hoàn toàn m gam SO3 vào 180gam dung dịch H2SO4 98% thu được oleum có công thức H2SO4.3SO3. Xác định giá trị của m?

**4.** Làm lạnh 200 gam dung dịch NaCl ở 1000C xuống 200C thấy có 21,6 gam NaCl.xH2O kết tinh. Xác định công thức của muối kết tinh biết độ tan của NaCl ở 1000C là 39,1g và ở 200C là 35,9gam

**Câu 2: (5,0 điểm)**

1. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

Thí nghiệm 1: Đốt cháy Fe trong bình đựng khí oxi

Thí nghiệm 2: Sục khí Cl2 và dung dịch KI có chứa hồ tinh bột

Thí nghiệm 3: Cho vài giọt phenolphtalein vào ống nghiệm có chứa dung dịch hòa tan 1gam NaOH sau đó thêm tiếp vào ống nghiệm trên 1g dung dịch HCl đến hết.

2. Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các chất trong các trường hợp sau:

a, Hai dung dịch mất nhãn gồm Na2CO3 và HCl, không dùng thêm thuốc thử

b, Các bình chứa bột rắn gồm Al, FeO, BaO, Al4C3, chỉ dùng thêm 1 thuốc thử

3. Cho 6,4 gam hỗn hợp X gồm MgO và Fe2O3 vào 300ml dung dịch H2SO4 0,3M. Sau đó cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Xác định giá trị của m?

4. Trộn dung dịch muối A vào dung dịch muối B (lấy cùng số mol) thu được 1,25 gam kết tủa X (X là muối của kim loại M hóa trị II) và dung dịch Y. Tách kết tủa X đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được oxit Z (khí) và 0,7 gam oxit MO (Biết số mol Z bằng số mol MO). Cô cạn cẩn thận dung dung dịch Y thu được 2 gam muối khan, đem nung nóng ở nhiệt độ cao thu được 0,025 mol oxit T (khí) vào 0,05 mol nước. Hãy xác định công thức hóa học của muối A và B. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Câu 3: (4,5 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Viết phương trình hóa học khi tiến hành thí nghiệm sau: a, Cho dung dịch KOH tác dụng với dung dịch Ca(HCO­3)2b, Cho Fe tác dụng với dung dịch H2SO4c, Cho muối X vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí2. Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí ZHãy chọn các cặp hóa chất X, Y thích hợp để điều chế 4 khí Z khác nhau là chất vô cơ. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.  |  |

3. Hòa tan 8,4 gam sắt trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng thu được khí SO2 là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 26,4 gam muối khan. Tính khối lượng H2SO4 đã phản ứng.

4. Cho kim loại M hóa trị II tác dụng với dung dịch CuSO4, lọc tách dung dịch sau phản ứng được chất rắn A.  Lấy 1,93 gam X tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thấy thoát ra 0,01 mol khí. Mặt khác Lấy 5,79 gam A tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thu được 19,44 gam chất rắn Xác định kim loại M.

**Câu 4. (6,0 điểm)**

1. Từ metan và các hóa chất vô cơ, điều kiện, thiết bị cần thiết có đủ. Hãy viết phương trình hóa học điều chế cao su buna, poli(vinyl axetat), etyl axetat.

2. a) Hiđrocacbon A ( mạch hở) có công thức phân tử là Cx+1H3x, biết tỉ khối hơi của A so với H2 nhỏ hơn 36,5. Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo có thể có của A

b) Một bình kín chứa hỗn hợp X gồm hiđrocacbon A (là chất khí ở điều kiện thường) và 0,06 mol O2 bật tia lửa điện để đốt cháy hỗn hợp X. Toàn bộ sản phẩm cháy sau phản ứng cho quá 3,5 lít dung dịch Ca(OH)­2 0,01M thì thu được 3 gam kết tủa và có 0,01 mol khí duy nhất thoát ra khỏi bình. Xác định công thức phân tử có thể có của A. (Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, nước bị ngưng tụ khi cho qua dung dịch).

3. Tiến hành lên men giảm 200ml dung dịch ancol etylic 5,75° thu được 200ml dung dịch Y. Lấy 100ml dung dịch Y cho tác dụng với Na dư thì thu được 60,648 lít H2 (đktc). Tính hiệu suất của phản ứng lên theo giấm. (Biết khối lượng riêng của Ancol etylic là 0,8 gam/ml, khối lượng riêng của nước là 1.0gam/ml).

4. Chất hữu cơ X có nguồn gốc từ thực vật (X có chứa C, H, O, trong phân tử X có số nguyên tử oxi nhỏ hơn 8). Cho a mol X tác dụng hết với Na2CO3 thu được V1 lít khí CO2. Mặt khác nếu cho a mol X phản ứng hết với Na thì thu được V2 lít khí H2 (các thể tích khí đo ở củng điều kiện nhiệt độ, áp suất)

a) Xác định công thức phân tử của X. (Biết khối lượng phân tử của X bằng 192 và 4V1= 3V2).

b) Viết phương trình phản ứng xảy ra.

c) Viết công thức cấu tạo của X. (Biết X có cấu tạo đối xứng, không bị oxi hóa bởi CuO đun nóng)

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH NĂM HỌC 2020 - 2021**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****QUẢNG TRỊ**ĐỀ CHÍNH THỨC | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 9 THCS****NĂM HỌC 2020 – 2021**Môn: HÓA HỌCThời gian: 150 phútNgày thi: 16/3/2021 |
| **Câu 1: *(4,5 điểm)*** **1.** Nguyên tử của nguyên tố R có tổng số hạt cơ bản (proton, nơtron, electron) là 115 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt. Tìm số hạt p, n, e và cho biết tên của R.**2.** X là oxit kim loại M, trong đó M chiếm 72,414% về khối lượng. Hãy xác định công thức hóa học của X và hoàn thành các phương trình phản ứng sau: X + A1 $\rightarrow $ A2 + A3 + A4 (1) A2 + A5 $\rightarrow $ A6 + A7 (2)A2 + M $\rightarrow $ A3 (3) A3 + A5 $\rightarrow $ A8 + A7 (4) A6 + A4 + A9 $\rightarrow $ A8 (5)Cho biết tỉ lệ số mol của A2 và A3 ở (1) là 1:1 và khi hơ A7 trên ngon lửa có màu vàng tươi**3.** Hấp thụ hoàn toàn m gam SO3 vào 180gam dung dịch H2SO4 98% thu được oleum có công thức H2SO4.3SO3. Xác định giá trị của m?**4.** Làm lạnh 200 gam dung dịch NaCl ở 1000C xuống 200C thấy có 21,6 gam NaCl.xH2O kết tinh. Xác định công thức của muối kết tinh biết độ tan của NaCl ở 1000C là 39,1g và ở 200C là 35,9gam |

***Lời giải***

**1.** Gọi các hạt cơ bản trong nguyên tử nguyên tố R lần lượt là p, n, e (p, n, e là các số nguyên dương)

Nguyên tử của nguyên tố R có tổng số hạt cơ bản là 115 hạt

⇒ p + n + e = 115

Mà trong nguyên tử trung hòa có: số proton = số electron

⇒ p = e $\rightarrow $ 2p + n = 115 (1)

Số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 25 hạt

⇒ 2p – n = 25 (2)

Từ (1) và (2) ta có: $\left\{\begin{array}{c}2p + n = 115 \\2p – n = 25\end{array}\right.$

Giải hệ phương trình ta có: $\left\{\begin{array}{c}p=35\\n=45\end{array}\right.$

Trong nguyên tử R có số p = 35, số n = 45

⇒ R là Br (Br)

**2.** Gọi CTHH của oxit X có dạng MxOy (x, y là số nguyên dương)

%M = $\frac{Mx}{Mx+16y}$.100% = 72,414%

⇒ M = 42 $\frac{y}{x}$

Lập bảng:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 1 | 2 | 3 |
| y | 1 | 1 | 3 | 4 |
| M | 21 (loại) | 42( loại) | 63 (loại) | 56 (Fe) |

Vậy M là Sắt, oxit X là Fe3O4

- Theo đề thì A7 là hợp chất của Na và nA2 : nA3 = 1: 1 (ở phản ứng 1).

Nên ta có các chất và pứ như sau:

(1) Fe3O4 + 4H2SO4(l)   FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O

 (X) (A1) (A3) (A2) (A4)

(2) Fe2(SO4)3 + 6NaOH  2Fe(OH)3 + 3Na2SO4

 (A2) (A5) (A6) (A7)

(3) Fe2(SO4)3  + Fe  3FeSO4

 (A2) (M) (A3)

(4) FeSO4  + 2NaOH  Fe(OH)2 + Na2SO4

 (A3) (A5) (A8) (A7)

(5) 4Fe(OH)2 + 2H2O + O2  Fe(OH)3

 (A8) (A4) (A9) (A6).

**3**. H2SO4  có khả năng hấp thụ SO3 tạo oleum theo phương trình sau:

$n\_{H\_{2}SO\_{4}}$= $\frac{180.98}{100.98} =1,8 mol$

$$m\_{H\_{2}SO\_{4}}= \frac{180.2}{100.18}=0,2 mol$$

 PT: SO3 + H2O → H2SO4 (1)

 H2SO4 + 3SO3 → H2SO4.3SO3 (2)

⇒ $m\_{SO\_{3 \left(1,2\right) }}$= [0,2 + (1,8 + 0,2).3)].80 = 496 gam.

**4.** Ở 1000C:

- Ở 1000C: SNaCl = 31,9 gam

Trong 139,1 (g) dung dịch có 39,1 gam NaCl và 100 (g) H2O.

Vậy trong 200(g) dung dịch có $\frac{200.39,1}{139,1}=52,22 g NaCl$ và 143,78 (g) H2O

- Khi làm lạnh dung dich NaCl từ 1000C xuống 200C có:

$$\frac{56,22-58,5.\frac{26,1}{58,5+18x}}{143.78-18x.\frac{26,1}{58,5+18x}} . 100=35,9$$

⇒ . Công thức của muối kết tinh NaCl.5H2O.

|  |
| --- |
| **Câu 2: (5,0 điểm)**1. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:Thí nghiệm 1: Đốt cháy Fe trong bình đựng khí oxiThí nghiệm 2: Sục khí Cl2 vào dung dịch KI có chứa hồ tinh bộtThí nghiệm 3: Cho vài giọt phenolphtalein vào ống nghiệm có chứa dung dịch hòa tan 1gam NaOH sau đó thêm tiếp vào ống nghiệm trên 1g dung dịch HCl đến hết.2. Trình bày phương pháp hóa học để phân biệt các chất trong các trường hợp sau:a, Hai dung dịch mất nhãn gồm Na2CO3 và HCl, không dùng thêm thuốc thửb, Các bình chứa bột rắn gồm Al, FeO, BaO, Al4C3, chỉ dùng thêm 1 thuốc thử3. Cho 6,4 gam hỗn hợp X gồm MgO và Fe2O3 vào 300ml dung dịch H2SO4 0,3M. Sau đó cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan. Xác định giá trị của m?4. Trộn dung dịch muối A vào dung dịch muối B (lấy cùng số mol) thu được 1,25 gam kết tủa X (X là muối của kim loại M hóa trị II) và dung dịch Y. Tách kết tủa X đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được oxit Z (khí) và 0,7 gam oxit MO (Biết số mol Z bằng số mol MO). Cô cạn cẩn thận dung dung dịch Y thu được 2 gam muối khan, đem nung nóng ở nhiệt độ cao thu được 0,025 mol oxit T (khí) vào 0,05 mol nước. Hãy xác định công thức hóa học của muối A và B. Viết các phương trình phản ứng xảy ra. |

***Lời giải***

**1.**

**-** Thí nghiệm 1: Đốt cháy Fe trong bình đựng khí oxi

 Sắt cháy mạnh, sáng chói, không có ngọn lửa, không có khói, tạo ra các hạt nhỏ nóng chảy màu nâu là sắt oxit sắt từ, công hóa học là Fe3O4

Phương trình phản ứng: 3 Fe + 2O2 $→$ Fe3O4

- Thí nghiệm 2: Sục khí Cl2 vào dung dịch KI có chứa hồ tinh bột

Hồ tinh bột tác dụng I2 tạo phức màu xanh.

Cl­2 + KI → 2KCl + I2
- Thí nghiệm 3: Cho vài giọt phenolphtalein vào ống nghiệm có chứa dung dịch hòa tan 1gam NaOH sau đó thêm tiếp vào ống nghiệm trên 1g dung dịch HCl đến hết

Ban đầu khi cho vài giọt phenolphtalein vào ống nghiệm có chứa dung dịch hòa tan 1gam NaOH thì dung dịch chuyển màu hồng. Khi nhỏ HCl vào dung dịch nhạt màu dần do xảy ra phản ứng giữa NaOH và HCl

NaOH + HCl → NaCl + H2O (1)

Ta có: nNaOH  = 0,025 (mol)

nHCl = 0,0274 (mol)

⇒ HCl dư,

Sau phản ứng dung dịch mất hẳn màu.

**2.** a, Hai dung dịch mất nhãn gồm Na2CO3 và HCl, không dùng thêm thuốc thử

**a)** Lấy 2 mẫu thử đánh số thứ tự. Cho từ từ mẫu 1 vào mẫu 2 ta thấy:

- Nếu có khí thoát ra ngay thì mẫu 1 là Na2CO3 🡪 mẫu còn lại là HCl.

 Na2CO3 + 2HCl → NaCl + CO2 ↑ + H2O

- Nếu ban đầu không có khí, sau một thời gian thấy khí không màu thoát ra thì mẫu 1 là HCl 🡪 mẫu còn lại là Na2CO3.

 HCl + Na2CO3 → NaCl + NaHCO3

 HCl + NaHCO3 → NaCl + CO2 ↑ + H2O

b, Các bình chứa bột rắn gồm Al, FeO, BaO, Al4C3, chỉ dùng thêm 1 thuốc thử

**b)** Chọn hóa chất là H2O.

- Trích mỗi chất ra một ít làm mẫu thử.

- Cho H2O vào các chất, chất nào tan là BaO, chất nào tan tạo ↓ và có ↑ là Al4C3.

- Cho dung dịch Ba(OH)2 thu được ở trên tác dụng với các chất không tan, chất nào tan và tạo ↑là Al , chất nào không tan là FeO.

PTHH: BaO + H2O → Ba(OH)2

 Al4C3 + 12 H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4↑

 Ba(OH)2 + 2Al + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2↑

**3.** Ta có: 

$$\frac{6,4}{160}=0,04 <n\_{X}< \frac{6,4}{40}=0,16 \rightarrow 0,12< n\_{O(X)}<0,16$$

 Vì $n\_{H\_{2}SO\_{4} }< n\_{O (X)}$ nên H2SO4 thiếu

\* Nếu lượng Fe2O3 rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có MgO.

 MgO + H2SO4 (loãng) → MgSO4 + H2O

 0,09 0,09 0,09 (mol)

Khối lượng muối m= 0,09.120=10,8(g).

\* Nếu lượng MgO rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có Fe2O3.

 Fe2O3 + 3H2SO4 (loãng) → Fe2(SO4)3 + 3H2O

 0,03 0,09 0,03 (mol)

Khối lượng muối m = 0,03.400 = 12 (g). Vậy 10,8 (g) < m < 12(g).

4. Ta có sơ đồ phản ứng: Muối **A** + Muối **B →**  **X** + **Y**

 1**X**  1MO + 1 Oxit **Z**↑**;**

**Y**  Oxit **T**↑ + 2 H2O

 2g 0,025mol 0,05 mol

Từ giả thiết ta có: mT = mY – $m\_{H\_{2}O}$= 2 - 0,05.18 = 1,1(g)

→ MT = 1,1/0,025 = 44 (g/mol)

Biện luận xác định 2 trường hợp:

 + T là CO2 ( loại)

 + T là N2O ( chọn) ⇒ nY = nT = 0,025 → MY = 80 (g/mol).

 Vậy muối Y là NH4NO3.

Vì n(MO) = n(Z) và M có hóa trị II nên gốc axit trong muối NH4 + có hóa trị II.

 M(NO3)2 + (NH4)2A → MA + 2NH4NO3

 0,0125 0,025 (mol)

⇒ $M\_{MA }= \frac{125}{0,0125}=100g$Vậy X là CaCO3.

PTHH: Ca(NO3)2 + (NH4)2 CO3 → CaCO3 + 2NH4NO3

 NH4NO3  N2O↑ + 2 H2O

 CaCO3  CaO + CO2 ↑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3: (4,5 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Viết phương trình hóa học khi tiến hành thí nghiệm sau: a, Cho dung dịch KOH tác dụng với dung dịch Ca(HCO­3)2b, Cho Fe tác dụng với dung dịch H2SO4c, Cho muối X vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí2. Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí ZHãy chọn các cặp hóa chất X, Y thích hợp để điều chế 4 khí Z khác nhau là chất vô cơ. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.  |  |

3. Hòa tan 8,4 gam sắt trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng thu được khí SO2 là sản phẩm khử duy nhất và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được 26,4 gam muối khan. Tính khối lượng H2SO4 đã phản ứng.4. Cho kim loại M hóa trị II tác dụng với dung dịch CuSO4, lọc tách dung dịch sau phản ứng được chất rắn A.  Lấy 1,93 gam A tác dụng với dung dịch axit HCl dư, thấy thoát ra 0,01 mol khí. Mặt khác Lấy 5,79 gam A tác dụng với dung dịch AgNO3 dư thu được 19,44 gam chất rắn. Xác định kim loại M. |

***Lời giải***

**1.** a, Cho dung dịch KOH tác dụng với dung dịch Ca(HCO­3)2

**a)** KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + KHCO3

 2KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + K2CO3

b, Cho Fe tác dụng với dung dịch H2SO4

 Fe + H2SO4 (loãng) → FeSO4 + H2↑

 2Fe + 6H2SO4 (đặc, nóng) → Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O

 Fe + H2SO4 (đặc nguội)  → không xảy ra

c, Cho muối X vào dung dịch HCl hoặc dung dịch NaOH đều sinh ra khí

X có thể là (NH4)2CO3

 (NH4)2CO3 + 2HCl → 2NH4Cl + CO2↑ + H2O

 (NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3↑ + 2H2O

**2.** Các cặp hóa chất X, Y thích hợp để điều chế 4 khí Z khác nhau là chất vô cơ.

 Zn + H2SO4 → ZnSO4 + H2↑

 CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2↑ + H2O

 10Al + 36HNO3 → 10Al(NO3)3 + 3N2↑ + 18H2O

 2H2O2  2H2O + O2↑

có: 

 2Fe + 6H2SO4 đặc  Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O (1)

Giả sử muối khan chỉ có Fe2(SO4)3 khi đó:

Theo (1): $n\_{Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3 }}= \frac{1}{2}n\_{Fe}= \frac{0,15}{2}=0,075 mol$

 $m\_{Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3}}=0,075.400=30 gam\ne 26,4 gam$ muối khan (vô lí).

Điều đó chứng tỏ sau phản ứng(1) H2SO4 hết, Fe dư và xảy ra tiếp phản ứng:

 Fe + Fe2(SO4)3   3FeSO4 (2)

Gọi số mol Fe phản ứng ở (1) và (2) lần lượt là x và y

 → x + y = 0,15 (\*)

Theo (1): $n\_{Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3 }}= \frac{1}{2}n\_{Fe}= 0,5x mol$

Theo (2): : $\left\{\begin{array}{c}n\_{Fe\_{2}(SO\_{4})\_{3 }}= \frac{1}{2}n\_{Fe}= y mol \\n\_{FeSO\_{4}}= 3n\_{Fe }=3y mol\end{array}\right.$

  muối khan gồm: 3y mol FeSO4 và ( 0,5x-y) mol Fe2(SO4)3.

  mmuối khan= 400(0,5x-y) + 152.3y = 26,4 gam

 → 200x + 56y = 26,4 (\*\*)

(\*) và (\*\*) ta có: $\left\{\begin{array}{c}x + y = 0,15 \\200x +56y = 0.025\end{array} \right.$⇒ $\left\{\begin{array}{c}x = 0,125 \\y = 0.025\end{array} \right.$

Theo (1): ): $n\_{H\_{2}SO\_{4}}= 3n\_{Fe}= 3.0,015 mol$

Khối lượng H2SO4 đã phản ứng là: .

**4.** Chất rắn Y gồm có Cu và M dư (vì A có phản ứng với HCl).

Bảo toàn e: nM(dư) = n(H2) = 0,01 mol.

Vậy trong 1,93 gam A có 0,01 mol M.

 ⇒ Trong 5,79 gam A có 0,03 mol M.

Bảo toàn e: nAg = 2.0,03 + 2nCu = 0,18 mol ⇒ nCu = 0,06 mol.

Ta có: 0,03M + 0,06.64 = 5,79 ⇒ M = 65. Vậy M là Zn.

|  |
| --- |
| **Câu 4. (6,0 điểm)** 1. Từ metan và các hóa chất vô cơ, điều kiện, thiết bị cần thiết có đủ. Hãy viết phương trình hóa học điều chế cao su buna, poli(vinyl axetat), etyl axetat.2. a) Hiđrocacbon A ( mạch hở) có công thức phân tử là Cx+1H3x, biết tỉ khối hơi của A so với H2 nhỏ hơn 36,5. Xác định công thức phân tử và viết các công thức cấu tạo có thể có của Ab) Một bình kín chứa hỗn hợp X gồm hiđrocacbon A (là chất khí ở điều kiện thường) và 0,06 mol O2 bật tia lửa điện để đốt cháy hỗn hợp X. Toàn bộ sản phẩm cháy sau phản ứng cho quá 3,5 lít dung dịch Ca(OH)­2 0,01M thì thu được 3 gam kết tủa và có 0,01 mol khí duy nhất thoát ra khỏi bình. Xác định công thức phân tử có thể có của A. (Các phản ứng xảy ra hoàn toàn, nước bị ngưng tụ khi cho qua dung dịch).3. Tiến hành lên men giấm 200ml dung dịch ancol etylic 5,75° thu được 200ml dung dịch Y. Lấy 100ml dung dịch Y cho tác dụng với Na dư thì thu được 60,648 lít H2 (đktc). Tính hiệu suất của phản ứng lên theo giấm. (Biết khối lượng riêng của Ancol etylic là 0,8 gam/ml, khối lượng riêng của nước là 1.0gam/ml).4. Chất hữu cơ X có nguồn gốc từ thực vật (X có chứa C, H, O, trong phân tử X có số nguyên tử oxi nhỏ hơn 8). Cho a mol X tác dụng hết với Na2CO3 thu được V1 lít khí CO2. Mặt khác nếu cho a mol X phản ứng hết với Na thì thu được V2 lít khí H2 (các thể tích khí đo ở củng điều kiện nhiệt độ, áp suất)a) Xác định công thức phân tử của X. (Biết khối lượng phân tử của X bằng 192 và 4V1= 3V2). b) Viết phương trình phản ứng xảy ra. c) Viết công thức cấu tạo của X. (Biết X có cấu tạo đối xứng, không bị oxi hóa bởi CuO đun nóng).  |

***Lời giải***

1. Từ metan và các hóa chất vô cơ, điều kiện, thiết bị cần thiết có đủ.

\* Điều chế cao su buna:

2CH4 $→$ C2H2 + 3H2

CH $≡$ CH $→$ CH $≡$ C – CH = CH2

CH $≡$ C – CH = CH2 + H2 $→$ CH2=CH –CH=CH2

n CH2=CH –CH=CH2  $→$ (-CH2 – CH = CH – CH2 - )n

\* Poli(vinyl axetat)

2CH4 $→$ C2H2 + 3H2

C2H2 + H2O $→$ CH3CHO

CH3CHO + O2 $→$ CH3COOH

CH $≡$ CH + CH3COOH $\rightarrow $ CH2 = CH – OCOCH3

nCH2 = CH – OCOCH3 $→$ (-CH2 – CH - )n

 OCOCH3

\* Etyl axetat.

2CH4 $→$ C2H2 + 3H2

C2H2 + H2 $→$ C2H4

C2H4 + H2O $→$ C2H5OH

C2H5OH + O2 $→$ CH3COOH

C2H5OH + CH3COOH $↔$ CH3COOC2H5 + H2O

**2. a,**  Tỉ khối của A so với H2 nhỏ hơn 36,5

⇒ dA/H2 < 36,5 ⇒ MA < 73

MA = 12(x+1) + 3x = 15x + 12

⇒ 15x + 12 < 73 ⇒ x < 4,06

Mà x là số nguyên dương

Với x = 1 ⇒ Hidrocacbon A có dạng C2H3 (Loại)

Với x = 2 ⇒ Hidrocacbon A có dạng C3H6 (Thỏa mãn)

Với x = 3 ⇒ Hidrocacbon A có dạng C4H9 (Loại)

Với x = 4 ⇒ Hidrocacbon A có dạng C5H12 (Thỏa mãn)

Vậy Hidrocacbon A có thể là C3H6 và C5H12

\* Công thức cấu tạo của C3H6

CH2 = CH – CH3 CH3

\* Công thức cấu tạo của C5H12

(1) CH3 – CH2 – CH2 – CH2 – CH3 (3) CH3 – C – CH3

(2) CH3 – CH2 – CH– CH3

 CH3

 CH3

b, TH1: Khí bay ra là O2 dư:

\* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 ; → nO2(pứ) = 0,05 = ax + ay/4

 → ay = 0,08→ C3H8.

 \* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,04

 → (CH)n → C2H2 , C4H4.

TH2: Khí là CxHy dư:

\* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 → 0,06 = ax + ay/4

 → ay = 0,12 → CH4.

\* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,08

 → CnH2n => C2H4, C3H6, C4H8.

Vậy CTPT có thể có của A là:

 CH4 ; C3H8 ; C2H2 ; C4H4 ; C2H4 ; C3H6 ; C4H8

3. Trong 200ml dung dịch ancol etylic 5,75o, ta có:

Trong 200ml ancol etylic 5,750 có:

 $V\_{C\_{2}H\_{5}OH}$= $\frac{200.5,75}{100}$ = 11,5 ml

⇒ $m\_{C}\_{2}H\_{5}OH$ = 11,5. 0,8 = 9,2 gam ⇒ $m\_{C}\_{2}H\_{5}OH$ = 0,2 mol

 $V\_{H\_{2}O} $= 200 – 11,5 = 188,5 ml ⇒ $m\_{H\_{2}O}$= 188,5 gam ⇒ nH2O = 10,47 mol

Gọi x (mol) là số mol ancol bị chuyển hoá, ta có:

C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O

 x x x (mol)

Vậy sau phản ứng, dung dịch **Y** gồm: : $\left\{\begin{array}{c}CH\_{3}COOH (x mol) \\C\_{2}H\_{5}OH 0,2-x) mol\\H\_{2}O (x+ \frac{377}{36})\end{array} \right.$

Cho Na dư vào 100 ml dung dịch Y:

2Na + 2C2H5OH $\rightarrow $ 2C2H5ONa + H2 (1)

2Na + 2CH3COOH $\rightarrow $ 2CH3COONa + H2 (2)

2Na + 2H2O $\rightarrow $ 2NaOH + H2 (3)

⇒ $n\_{H\_{2}}= \frac{x+0,2-x+x+ \frac{377}{36}}{4}=\frac{60,648}{22,4}=2,7075 mol$

⇒ x = 0,1578 mol

Vậy $H= \frac{0,1578}{0,2}.100=78,9\%$

**4.** - Vì **X** tác dụng với Na2CO3 tạo ta CO2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH.

- Vì **X** tác dụng với Na tạo ta H2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH và nhóm -OH.

Gọi công thức của **X** là R(OH)x(COOH)y

2 R(OH)x(COOH)y  + yNa2CO3 → 2(OH)xR(COONa)y + yCO2↑ + yH2O (1)

 a (mol) a.y/2 (mol)

2 R(OH)x(COOH)y  + 1(x+y)Na → 2(ONa)xR(COONa)y + (x + y)H2↑ (2)

 a (mol) a.(x +y)/2 (mol)

Theo giả thiết ta có: 4V1 = 3V2 ⇒ $n\_{CO\_{2}}= \frac{3}{4}n\_{H\_{2}}$

⇒ $\frac{a.y}{2} : \frac{a(x+y)}{2}= \frac{3}{4}$

⇒ y = 3x

Mặt khác $\left\{\begin{array}{c}M\_{A} =192\\Số nguyên tử O<8\end{array}\right.$ ⇒ $\left\{\begin{array}{c}y=3x\\17x+R+45y=192\\x+2y<8\end{array}\right.$

⇒ 7x < 8 → x = 1; y = 3, R = 40 → R: C3H4.

1. Vậy CTPT của X là:

HOC3H4(COOH)3 hay C6H8O7

1. HOC3H4(COOH)3 + 3NaHCO3 → HOC3H4(COONa)3 +3 CO2  + 3H2O

 2HOC3H4(COOH)3 + 3Na → 2NaOC3H4(COONa)3 +4H2

 c) Theo đề bài CTCT của X là (axit xitric (axit chanh)).

 COOH

 HOOC – CH2 – C – CH2 – COOH

 OH

------------ HẾT ------------

|  |
| --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG TRỊ****HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC HSG VĂN HÓA LỚP 9 THCS****NĂM HỌC: 2020-2021****Môn thi: HÓA HỌC***(Hướng dẫn chấm có 06 trang)* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1***(4,5 điểm)* | **1** | Theo bài ra ta có: 2p+n=115 ( Vì p =e) 2p – n= 25 | 0,5 |
| → p = e =35; n =45Vì p=35 nên nguyên tố là Brom (Br). | 0,5 |
| **2** | Đặt oxit kim loại M là MxOy , M có hóa trị là 2y/x Lập bảng:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 2 | 1 | 2 | 3 |
| y | 1 | 1 | 3 | 4 |
| M | 21 (loại) | 42( loại) | 63 (loại) | 56 (Fe) |

Vậy **X** là Fe3O4.  | 0,5 |
| - Theo đề thì A7 là hợp chất của Na và nA2 : nA3 = 1: 1 (ở phản ứng 1).Nên ta có các chất và pứ như sau:(1) Fe3O4 + 4H2SO4(l)   FeSO4 + Fe2(SO4)3 + 4H2O  (X) (A1) (A3) (A2) (A4)(2) Fe2(SO4)3 + 6NaOH  2Fe(OH)3 + 3Na2SO4  (A2) (A5) (A6) (A7)(3) Fe2(SO4)3  + Fe  3FeSO4  (A2) (M) (A3)(4) FeSO4  + 2NaOH  Fe(OH)2 + Na2SO4  (A3) (A5) (A8) (A7)(5) 4Fe(OH)2 + 2H2O + O2  Fe(OH)3  (A8) (A4) (A9) (A6).  | 1,0 |
| **3** |  = 1,8 mol  = 0,2 mol | 0,5 |
|  SO3 + H2O → H2SO4 (1) H2SO4 + 3SO3 → H2SO4.3SO3 (2) (1)(2) = [0,2 + (1,8 + 0,2).3)].80 = 496 gam. | 0,5 |
| **4** | - Ở 1000C: Trong 139,1 (g) dung dịch có 39,1 gam NaCl và 100 (g) H2O.Vậy trong 200(g) dung dịch có  và 143,78 (g) H2O. | 0,25 |
| - Khi làm lạnh dung dich NaCl từ 1000C xuống 200C có:→ . Công thức của muối kết tinh NaCl.5H2O. | 0,75 |
| **2***(5,0 điểm)* | **1** | **a)** Dây Fe cháy sáng, bắn ra các hạt màu nâu đỏ. 3Fe + 2O2  Fe3O4 | 0,5 |
| **b**) Dung dịch chuyển màu xanh.Cl2 + 2KI → 2KCl + I2 Hồ tinh bột tác dụng I2 tạo phức màu xanh. | 0,5 |
| **c)** Ban đầu dung dịch có màu hồng đỏ sau đó mất màu vì HCl dư. HCl + NaOH → NaCl + H2O | 0,5 |
| **2** | **a)** Lấy 2 mẫu thử đánh số thứ tự. Cho từ từ mẫu 1 vào mẫu 2 ta thấy:- Nếu có khí thoát ra ngay thì mẫu 1 là Na2CO3 🡪 mẫu còn lại là HCl. Na2CO3 + 2HCl → NaCl + CO2 ↑ + H2O- Nếu ban đầu không có khí, sau một thời gian thấy khí không màu thoát ra thì mẫu 1 là HCl 🡪 mẫu còn lại là Na2CO3. HCl + Na2CO3 → NaCl + NaHCO3 HCl + NaHCO3 → NaCl + CO2 ↑ + H2O | 0,5 |
| **b)** Chọn hóa chất là H2O.- Trích mỗi chất ra một ít làm mẫu thử.- Cho H2O vào các chất, chất nào tan là BaO, chất nào tan tạo ↓ và có ↑ là Al4C3.- Cho dung dịch Ba(OH)2 thu được ở trên tác dụng với các chất không tan, chất nào tan và tạo ↑là Al , chất nào không tan là FeO.PTHH: BaO + H2O → Ba(OH)2 Al4C3 + 12 H2O → 4Al(OH)3 + 3CH4↑ Ba(OH)2 + 2Al + 2H2O → Ba(AlO2)2 + 3H2↑ | 1,0 |
| **3** | Ta có:$$\frac{6,4}{160}=0,04 <n\_{X}< \frac{6,4}{40}=0,16 \rightarrow 0,12< n\_{O(X)}<0,16$$ Vì $< n\_{O(X)} $ nên H2SO4 thiếu. | 0,25 |
| \* Nếu lượng Fe2O3 rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có MgO. MgO + H2SO4 (loãng) → MgSO4 + H2O 0,09 0,09 0,09 (mol)Khối lượng muối m= 0,09.120=10,8(g).\* Nếu lượng MgO rất nhỏ thì xem hỗn hợp chỉ có Fe2O3. Fe2O3 + 3H2SO4 (loãng) → Fe2(SO4)3 + 3H2O 0,03 0,09 0,03 (mol)Khối lượng muối m = 0,03.400 = 12 (g). Vậy 10,8 (g) < m < 12(g). | 0,75 |
| **4** | Ta có sơ đồ phản ứng: Muối **A** + Muối **B** 🡪 **X** + **Y** 1**X**  1MO + 1 Oxit **Z**↑**;** **Y**  Oxit **T**↑ + 2 H2O 2g 0,025mol 0,05 molTừ giả thiết ta có: mT = mY – m H2O = 2 - 0,05.18 = 1,1(g) → MT = 1,1/0,025 = 44(g/mol)Biện luận xác định 2 trường hợp: + T là CO2 ( loại) + T là N2O ( chọn)🡪 nY = nT = 0,025 → MY = 80 (g/mol).  Vậy muối Y là NH4NO3.Vì n(MO)= n(Z) và M có hóa trị II nên gốc axit trong muối NH4+có hóa trị II. M(NO3)2 + (NH4)2A → MA + 2NH4NO3 0,0125 0,025 (mol)→ Vậy X là CaCO3. | 0,75 |
| PTHH: Ca(NO3)2 + (NH4)2 CO3 → CaCO3 + 2NH4NO3 NH4NO3 N2O↑ + 2 H2O CaCO3 CaO + CO2 ↑ | 0,25 |
| **3***(4,5 điểm)* | **1** | **a)** KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + KHCO3 2KOH + Ca(HCO3)2 → CaCO3 + K2CO3 | 0,5 |
| **b)** Fe + H2SO4 (loãng) → FeSO4 + H2↑ 2Fe + 6H2SO4 (đặc, nóng) → Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O Fe + H2SO4 (đặc nguội)  → không xảy ra | 0,5 |
| **c)** X có thể là (NH4)2CO3 (NH4)2CO3 + 2HCl → 2NH4Cl + CO2↑ + H2O (NH4)2CO3 + 2NaOH → Na2CO3 + 2NH3↑ + 2H2O | 0,5 |
| **2** |  Zn + H2SO4 → ZnSO4 + H2↑ CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + CO2↑ + H2O 10Al + 36HNO3 → 10Al(NO3)3 + 3N2↑ + 18H2O 2H2O2  2H2O + O2↑ | 1,0 |
| **3** | Ta có:  2Fe + 6H2SO4 đặc  Fe2(SO4)3 + 3SO2↑ + 6H2O (1)Giả sử muối khan chỉ có Fe2(SO4)3 khi đó:Theo (1):   muối khan (vô lí). | 0,25 |
| Điều đó chứng tỏ sau phản ứng(1) H2SO4 hết, Fe dư và xảy ra tiếp phản ứng: Fe + Fe2(SO4)3  3FeSO4 (2)Gọi số mol Fe phản ứng ở (1) và (2) lần lượt là x và y  → x + y = 0,15 (\*)Theo (1):  Theo (2):    muối khan gồm: 3y mol FeSO4 và ( 0,5x-y) mol Fe2(SO4)3.   mmuối khan= 400(0,5x-y) + 152.3y = 26,4 gam  → 200x + 56y = 26,4 (\*\*)Từ (\*) và (\*\*) ta có: Theo (1): .Khối lượng H2SO4 đã phản ứng là: . | 0,75 |
| **4** | Chất rắn Y gồm có Cu và M dư (vì A có phản ứng với HCl).Bảo toàn e: nM(dư) = n(H2) = 0,01 mol.Vậy trong 1,93 gam A có 0,01 mol M. ⇒ Trong 5,79 gam A có 0,03 mol M. | 0,5 |
| Bảo toàn e: nAg = 2.0,03 + 2nCu = 0,18 mol ⇒ nCu = 0,06 mol.Ta có: 0,03M + 0,06.64 = 5,79 ⇒ M = 65. Vậy M là Zn. | 0,5 |
| **4***(6,0 điểm)* | **1** | (1) 2CH4  CHCH + 3H2 (2) 2CHCH  CH2=CH-CCH (3) CH2=CH-CCH + H2  CH2=CH-CH=CH2 (4) CH2=CH-CH=CH2  -(CH2-CH=CH-CH2)n- (5) CHCH + CH3COOH  CH3-COO-CH=CH2 (6) nCH3-COO-CH=CH2  -(CH-CH2)n- OOC-CH3 (7) CHCH + HOH  CH3CHO (8) CH3CHO + ½ O2  CH3COOH (9) CH3CHO + ½ H2  CH3CH2OH (10) CH3COOH + CH3CH2OH  CH3COO CH2CH3 + H2O***Học sinh điều chế đúng 1 chất được 0,5 điểm.*** | 1,5 |
| **2** |  **a)** Cx+1H3x  có khối lượng phân tử < 73.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **A** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Công thức phân tử | C2H3 | C3H6 | C4H9 | C5H12 |
| M | Loại (27) | Nhận(42) | Loại (57) | Nhận(72) |

Công thức cấu tạo: C3H6 có 1 đồng phân. C5H12  có 3 đồng phân. | 1,0 |
| **b)** TH1: Khí bay ra là O2 dư:\* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 ; → nO2(pứ) = 0,05 = ax + ay/4  → ay = 0,08→ C3H8. \* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,04 → (CH)n → C2H2 , C4H4.TH2: Khí là CxHy dư:\* Nếu Ca(OH)2 (dư) → ax = 0,03 → 0,06 = ax + ay/4  → ay = 0,12 → CH4.\* Nếu tạo Ca(HCO3)2 → ax = 0,04 → ay = 0,08  → CnH2n => C2H4, C3H6, C4H8.Vậy CTPT có thể có của A là:  CH4 ; C3H8 ; C2H2 ; C4H4 ; C2H4 ; C3H6 ; C4H8 | 1,0 |
| **3** | Trong 200ml dung dịch ancol etylic 5,75o, ta có: | 0,25 |
| Gọi x (mol) là số mol ancol bị chuyển hoá, ta có:C2H5OH + O2 → CH3COOH + H2O x x x (mol)Vậy sau phản ứng, dung dịch **Y** gồm: Cho Na dư vào 100 ml dung dịch **Y**:→ Vậy: ***Học sinh lấy số mol H2O là 10,47*** →  ***x= 0,16 🡪 H là 80% cũng chấp nhận.*** | 0,75 |
| **4** | - Vì **X** tác dụng với Na2CO3 tạo ta CO2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH.- Vì **X** tác dụng với Na tạo ta H2 nên trong **X** có nhóm chức -COOH và nhóm -OH. Gọi công thức của **X** là Theo giả thiết ta có:  →  →  → y = 3xMặt khác  →7x < 8 → x = 1; y = 3, R = 40 → R: C3H4. **a)** Vậy CTPT của X là: = (C6H8O7). | 1,0 |
| **b)** HOC3H4(COOH)3 + 3NaHCO3 → HOC3H4(COONa)3 +3 CO2  + 3H2O 2HOC3H4(COOH)3 + 3Na → 2NaOC3H4(COONa)3 +4H2 | 0,25 |
| **c)** Theo đề bài CTCT của **X** là (axit xitric (axit chanh)). COOH   HOOC – CH2 – C – CH2 – COOH OH  | 0,25 |

***Lưu ý:*** *Nếu bài làm của thí sinh giải theo cách khác mà đúng với yêu cầu của đề thì giám khảo thống nhất cho điểm theo quy định của hướng dẫn chấm.*

**------------ HẾT ------------**